

Fritlevende nematoder

Dyrkningsstrategi for at reducere skader

Rapport 2016



Skrevet af: Henrik Pedersen og Claus Nielsen
AKV Langholt AmbA
Gravsholtvej 92
9310 Vodskov

Indhold

Resumé	3
Baggrund.....	4
Beskrivelse af projekt.....	5
Resumé	3
Baggrund.....	4
Resultater	6
Konklusion	10

Resumé

Senest i 2015 var forskellige fritlevende nematoder årsag til store tab i kartoffelavl. Der findes ingen bekæmpelsesmuligheder, men kun dyrkningstiltag for at begrænse angreb og skader.

Der findes mange typer fritlevende nematoder, men de to typer (Trichodorus/Paratrichodorus-arter samt Pratylenchus Penetrans) er dem, der i øjeblikket forvolder størst skade i Danmark.

Vi antager, at angrebene omfang afhænger af mange faktorer, og at begrænsning af skaderne kan ske ved "anvendelse af en sikker dyrkningsstrategi". Der anlægges to forsøg med hver sin grundbehandling, enten flydende ammoniak eller placeret N-gødsning. Inden for hver grundbehandling anlægges forsøg med harvning/pløjning, jordløsning, placering af fosfor, hæmning af nematoder med biologisk præparat og N-tildeling. Faktorerne undersøges enkeltvis og i kombination.

Ud over vurdering af angrebsgrad og udbyttmåling indeholder projektet udvikling/beskrivelse af sygdomsangreb af Pratylenchus.

Forsøget vil ud over evt. indflydelse fra nematoder bidrage med praktiske dyrkningsundersøgelser indenfor områder som jordbearbejdning, fosfor og jordløsning. Specielt i denne undersøgelse vil blive undersøgt en kombination af flere dyrkningsmæssige faktorer.

Baggrund

På verdensplan er der stor opmærksomhed på fritlevende nematoder. Primært drejer det sig om bekæmpelse med nematicider samt om hvilke afgrøder i sædskiftet, der kan opformere de forskellige typer nematoder. Nematicider er ikke en mulighed i Danmark og bliver det heller ikke. Der findes biologiske produkter på markedet og nye er på vej. Disse vil blive inddraget i forsøget - det formodes, at der vil være en vis effekt af produkterne, men på et niveau, der er under de kemiske.

Det antages, at problemet mange steder er i stigning, og i Danmark oplever vi hyppigere angreb. Øget dyrkning af vintersæd, mere ukrudt i markerne og hyppig kartoffelavl er dyrkningsændringer, der sammen med klimaændringer kan medvirke til øgede angreb.

Et stort problem er, at man angiver fritlevende nematoder som årsag til mangelfuld vækst, men der er flere nematodetyper, der kan forvolde skade, og betingelserne for angreb fra de forskellige arter er vidt forskellige. Det er vigtigt at få redskaber til at adskille angrebene fra forskellige arter for at have mulighed for fremad at begrænse skader. I undersøgelsen vil vi primært fokusere på Trichodorus-gruppen og arten *Pratylenchus Penetrans*. *Meloidogyne Hapla* (rodgalle-nematode) forekommer også på lokaliteten, og vi vil i undersøgelsen se, om der kan være skade fra denne. Rodgalle-nematoder er et stort problem i gulerodsavl i Danmark, ligesom det er beskrevet fra udlandet, at de forvolder skade i kartoffelavl. Vi mener ikke tidligere at have set den i dansk kartoffelavl.

Beskrivelse af projekt 2016

Der er i denne mark anlagt to ens forsøg, som adskiller sig ved to forskellige basisbehandlinger:

Faktor 1:

1. Gødskning med flydende ammoniak
2. Placeret N

På tværs af denne grundbehandling er

Faktor 2

1. Skiftevis blive harvet og pløjet

I hver af de to basisbehandlinger er der anlagt et 6-ledet forsøg med følgende behandlinger:

- a. Basis
- b. Rilleplacering af fosfor ved lægning
- c. Jordløsning efter lægning
- d. Rilleplacering af fosfor ved lægning og jordløsning efter lægning
- e. Tildeling af biologisk præparat ved lægning (Bioact)
- f. Delt-N tildeling

Forsøget omfatter 24 led med 4 gentagelser i alt 96 parceller.

Forsøget er anlagt på Jb 2 jord i den lettere ende af skalaen, hvor nematodeangreb forventes sandsynlige.

Forsøget er anlagt i stivelsessorten Kuras.

Der vil blive fortaget opgravning efter fremspiring for angreb af *Trichodorus* på spirerne (system til dette er udviklet af AKV i 2006).

Der er fortaget opgravning for angreb af *Pratylenchus Penetrans* på rødderne (

Der er udtaget planteprov for laboratoriebestemmelse af angreb af *Pratylenchus Penetrans*, og omfanget vil blive vurderet ved fremspiringen.

Forsøget er høstet, og udbytte af knolde og stivelse vil blive bestemt.

Til delen vedr. større kendskab til sygdommen og udvikling af beskrivelsesværktøj vil vi inddrage Seges (Lars Bødker) og Malgorzata Kowalik-Kepler (plantepatolog) fra LandboNord.

Resultater

Der har i 2016 kun været meget lille forekomst og angreb af fritlevende nematoder. Dette skyldes sandsynligvis det meget varme vejr, der var i forbindelse med fremspiring af kartoflerne, det betyder at hvis der er fritlevende nematoder, som er inde og suge på planternes rødder, er planterne i perioden i så god vækst, at de kan gro fra et angreb fra de fritlevende nematoder.

Der var en lille tendens til mindre symptomer på stængler og rødder af *pratylencus* (rodsår nematode), der hvor der var brugt det biologiske middel Bioact, men det gav ikke udslag i det høstede udbytte. Vi kunne heller ikke finde positive udbytte resultater i forbindelse med nogen af de andre dyrkningsmæssige behandlinger. Heller ikke jordløsning som ellers normalt giver gode merudbytter i vores forsøg, vi kunne dog se på målingerne af jordfastheden at jorden blev løsere.

Angreb af *pratylencus* var ikke i et omfang, så der kunne udarbejdes en egentlig vejledning for bedømmelse af angreb

Tabel 15. Effekt af gødningsstrategier og jordløsning på angreb af fritlevende nematoder. (Q19)

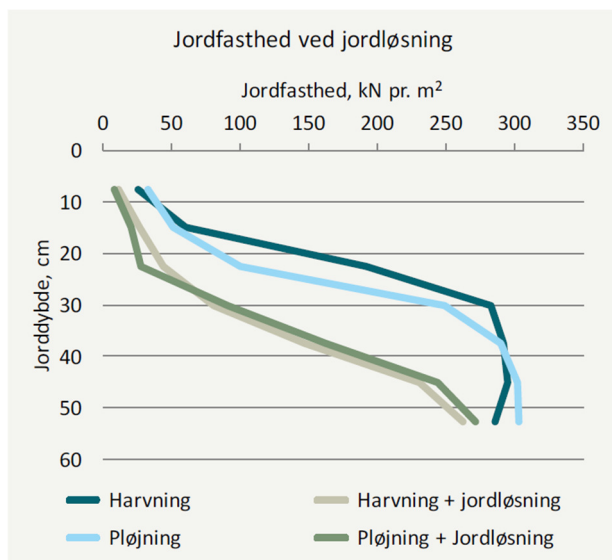
Læggekartofler	Behandling				Nematoder, indeks	Plante-farve ²⁾ , 1-10	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha	
	Jord-bearbejdning	Gødningstype ¹⁾ , kg	Biologisk nematidcid, liter	Jordløsning				hkg knolde	hkg stivelse
<i>2016. 2 forsøg</i>						19/9			
1	Harving	170 N	-	-	15	3	21,3	667	142
2	Harving	170 N + 10 P	-	-	14	2	21,0	-11	-4
3	Harving	170 N	-	Jordløsning	13	2	21,2	-5	-1
4	Harving	170 N + 10 P	-	Jordløsning	13	2	20,8	-2	-4
5	Harving	170 N	0,75 Bioact	-	13	2	20,9	-5	-4
6	Pløjning	170 N	-	-	12	2	20,5	-5	-6
7	Pløjning	170 N + 10 P	-	-	13	2	20,3	-5	-6
8	Pløjning	170 N	-	Jordløsning	12	2	20,4	12	-3
9	Pløjning	170 N + 10 P	-	Jordløsning	13	2	20,6	8	-2
10	Pløjning	170 N	0,75 Bioact	-	14	2	20,5	-17	-9
<i>LSD</i>								<i>ns</i>	<i>ns</i>
¹⁾ Der anvendes flydende ammoniak og N-27 placeret (170 og 130 kg N), som udbringes inden jordbearbejdning.									
²⁾ Skala 1-9, hvor 9 = mest grøn.									



Billedet viser til venstre (105) rødder der er tydeligt angrebet af *Pratylenchus penetrans* (rodsårnematode) til højre (106) ingen symptomer behandler med floctor.



Billedet viser tydeligt angreb af *Trichodorus* hvor symptomer er fortykkede stængler og eller den karakteristiske svane Hals



Nematode index ved opgravning 6 juni 2016

Led	forsøg 1		Forsøg 2	
	harvet	pløjet	harvet	pløjet
1	17	13	14	11
2	16	13	13	13
3	12	14	14	11
4	14	14	12	13
5	13	15	14	14
6			14	13
7	16	16		
middel	14	14	13	13

Resultat af jordprøver i forsøgsområde

Før lægning

Resultat	Stængel- og rodnematoder	Kons. kartoff.	Kål-sorter	Fabrikskartofle	Sommerbyg
	antal/100 ml				
Pratylenchus crenatus	873	+		+	+++
Pratylenchus neglectus	11				?
Pratylenchus penetrans	79	+++		+++	++
Paratrichodorus pachydermus	13	+	+++	+	+++
Trichodorus primitivus	25	+	+++	+	+++
Tylenchorhynchus dubius	515	+		+	+++

Total fund Trichodoridae: 38
 Alle Trichodoridae (Trichodorus og Paratrichodorus) er i stand til at overføre blandt andet 'tobacco rattle virus'.
 Derfor kan Trichodoridae, der ikke forårsager direkte afgrødeskader, stadig være en potentiel risiko for virus-følsomme afgrøder.

Analyser i jord, juni 2016

Jord	antal/100 ml				gns	
	401	209	405	212		
parcel	401	209	405	212		
led	B5	A5	B1	A1	5	1
Pratylenicus / behandling	bioact	bioact	standard	standard	bioact	standard
Crenatus	459	95	225	137	277	181
neglects	2	5	9	6	4	8
Penetrans	0	7	13	19	4	16
thonei	0	0	0	0	0	0
vulnus	0	0	0	0	0	0
bolivianus	0	0	0	0	0	0
spp	0	0	0	0	0	0
trichodurus i alt	461	107	247	162	284	205

Analyser i rødder juni 2016

Rodmateriale	antal/10 gr				gns	
	401	209	405	212		
parcel	401	209	405	212		
led	B5	A5	B1	A1	5	1
Pratylenicus / behandling	bioact	bioact	standard	standard	bioact	standard
Crenatus	709	200	110	346	455	228
neglecuss	3	11	5	15	7	10
Penetrans	0	4	6	48	2	27

A: harvet, B: pløjet

Andre Resultater

I et andet forsøg med anvendelse af det biologiske middel Flocter, er der fundet en reduktion af nematode index på ca. 50%. Dette kunne dog ikke genfindes i udbytte ved høst.

Konklusion

Der var i 2016 meget lille angreb af fritlevende nematoder. Dette tilskrives især, at der den første uge i maj var meget varmt, og nematoderne bevægede sig ned i jorden, og kartoflerne spirede så hurtigt frem at nematode angreb ikke fik nogen betydning. Så forsøgets hovedformål blev ikke opfyldt. Følgende kan dog udledes:

Ved opgravning for vurdering af skader på spirer og rødder, kunne der konstateres en effekt af det biologiske middel floctor, på angreb af såvel Tricodorus som Pratylenicus. Angrebene var dog ikke så kraftige at der kunne måles effekt på udbytte.

Ved fremtidige kartoffelforsøg med fritlevende nematoder er det vigtigt at forholdene er gunstige for angreb. Her kan anbefales at læggekartofler opbevares på køl frem til lægning, og at lægning foretages så tidligt som muligt.

Der er i samarbejde med Seges sket en videreudvikling af bedømmelses metoden for angreb af fritlevende nematoder, som indarbejdes i "vejledning for landsforsøg"

Bedømmelse af angreb af fritlevende nematoder og beregning af skadeindex

Gælder for angreb af nematode arter inden for Trichodorus og Paratrichodorus

Der opgraves 15 planter i hver parcel

Hver enkelt stængel bedømmes efter følgende:

Beskrivelse	karakter
Spirer/stængler uden sår	0
Døde små spirer	1
vage sår på stængel	1
Stængler med sår	2
Svag fortykket stængler	2
Stængler svane Hals	2
Kraftigt fortykket stængler	3
Kraftige stængler der er døde	4

Skema til bedømmelse af nematodeangreb.

For hver plante noteres antal stængler med beskrevet bedømmelse. Når de 15 planter er bedømt summeres antal stængler for hver kategori

																	AKV 090217
Nematoder		forsøgs nr:					Gentagelse:										
LED		PARCEL NR:															
		plante nummer															
stængler	kar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	sum
Spirer/stængler uden sår	0																
Døde små spirer	1																
vage sår på stængel	1																
Stængler med sår	2																
Svag fortykket stængler	2																
Stængler svane Hals	2																
Kraftigt fortykket stængler	3																
Kraftige stængler - døde	4																
Rodfiltsvamp																	
karakter 0-4.																	
Andet																	
stængler med sår																	
bemærkning:																	
Rodfiltsvamp karakter																	
0		Ingen læsioner															
1		En til flere læsioner <10 mm															
2		Læsioner >10 mm og en omkransende															
3		Flere omkransende læsioner															
4		Alle spire er væk															

Indtastningskema

Hver linje dækker en parcel. Her indtastes sum af antal stængler i hver skade kategori.

Index beregnes efter formel

$$= ((1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + (4 \times 2) + (5 \times 2) + (6 \times 2) + (7 \times 3) + (8 \times 4)) / 4 \times 9$$

Forsøg:														
					1	2	3	4	5	6	7	8		
forsøg	led	led	rk	parcel	uden så	døde sr	svage s	med så	svag for	svane h	kraftig	kraftige	ALT st	index
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
													0	#####
1	Spirer/stængler uden sår													0
2	Døde små spirer													1
3	vage sår på stængel													1
4	Stængler med sår													2
5	Svag fortykket stængler													2
6	Stængler svane hals													2
7	Kraftig fortykket stængler													3
8	Kraftige stængler der er døde													4